

SKRIPSI

**KEEFEKTIFAN DOSIS *POLY ALUMINIUM CHLORIDE* (PAC) DALAM
MENURUNKAN KADAR *PHOSPHATE* PADA AIR LIMBAH LAUNDRY
DI GATAK GEDE, BOYOLALI**



**Skripsi Ini Disusun Guna Memenuhi Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Ijazah S1 Kesehatan Masyarakat**

Disusun Oleh :

Sandy Wahyu Setyo Hutomo

J410110002

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2015

SKRIPSI

**KEEFEKTIFAN DOSIS *POLY ALUMINIUM CHLORIDE* (PAC) DALAM
MENURUNKAN KADAR *PHOSPHATE* PADA AIR LIMBAH LAUNDRY
DI GATAK GEDE, BOYOLALI**

Skripsi Ini Disusun Guna Memenuhi Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Ijazah S1 Kesehatan Masyarakat

Disusun Oleh :

Sandy Wahyu Setyo Hutomo

J410110002

PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2015

ABSTRAK

SANDY WAHYU SETYO HUTOMO J410110002

KEEFEKTIFAN DOSIS *POLY ALUMINIUM CHLORIDE* (PAC) DALAM MENURUNKAN KADAR *PHOSPHATE* PADA AIR LIMBAH LAUNDRY DI GATAK GEDE, BOYOLALI.

xiii + 53 + 10

Phosphate dalam air dapat menyebabkan pertumbuhan lumut dan mikro algae berlebihan yang membuat pancaran sinar matahari kedalam air berkurang, sehingga proses fotosintesis di dalam air yang dapat menghasilkan oksigen juga berkurang. Hasil pengukuran kadar *phosphate* air limbah laundry di Gatak Gede, Boyolali sebesar 9,50 mg/l. Nilai ini melebihi baku mutu yang telah ditetapkan. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis koagulan *Poly Aluminium Chloride* (PAC) yang paling efektif dalam menurunkan kadar *phosphate* pada air limbah laundry. Jenis penelitian ini merupakan *true experiment* dengan rancangan penelitian *pretest posttest with control group*. Populasi dari penelitian ini adalah air limbah laundry yang dihasilkandariseluruh proses pengolahan dan teknik pengambilan sampel menggunakan *quota sampling*. Uji statistik menggunakan uji *One Way Anova* dengan hasil analisis data $p=0,0001$ ($p \leq 0,01$), sehingga H_a diterima yang artinya terdapat dosis yang paling efektif dalam penambahan koagulan PAC dalam penurunan kadar *phosphate* air limbah laundry di Gatak Gede, Boyolali. Penurunan paling efektif didapatkan sebesar 88% (1,09 mg/l) pada dosis 0,75 gram.

Kata Kunci : Air limbah laundry, *phosphate*, *Poly Aluminium Chloride* (PAC)

Kepustakaan : 20, 2002 - 2014

Surakarta, 18 November 2015

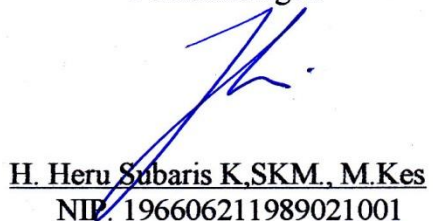
Pembimbing I

Pembimbing II



Dwi Astuti, SKM., M.Kes

NIK. 756



H. Heru Subaris K, SKM., M.Kes

NIP. 196606211989021001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Kesehatan Masyarakat



Dwi Astuti, SKM., M.Kes

NIK. 756

ABSTRACT

SANDY WAHYU SETYO HUTOMO J410110002

EFFECTIVENESS DOSAGE POLY ALUMINIUM CHLORIDE (PAC) IN REDUCING WASTE WATER LEVELS ON PHOSPHATE LAUNDRY IN GATAK GEDE, BOYOLALI.

ABSTRACT

Phosphate in the water can cause the growth of algae and micro-algae that make excessive sun exposure in the water is reduced so that the process of photosynthesis in water that can be generate oxygen is also reduced. Results of measurements of the levels of phosphate in the laundry waste water Gatak Gede, Boyolali amounted to 9.50 mg / l. This value exceeds a predetermined quality standards. The aim in this study was to determine the dose of coagulant Poly Aluminum Chloride (PAC) is most effective in reducing the levels of phosphate in laundry waste water. This type of research is true exsperiment with pretest posttest study design with control group. Populasi of this study is the laundry waste water generated from the whole process of processing and using quota sampling technique sampling. Uji statistically using One Way Anova with data analysis $p < 0,0001$ ($p \leq 0,01$), so that H_a accepted, which means that there is the most effective dose in the addition of coagulant PAC in decreased levels of phosphate in the laundry waste water Gatak Gede, Boyolali. The most effective decrease obtained by 88% (1.09 mg / l) at a dose of 0.75 grams.

Keywords : Wastewater laundry, phosphate, Poly Aluminium Chloride (PAC)

PERNYATAAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul:

**KEEFEKTIFAN DOSIS *POLY ALUMINIUM CHLORIDE* (PAC) DALAM
MENURUNKAN KADAR *PHOSPHATE* PADA AIR LIMBAH LAUNDRY
DI GATAK GEDE, BOYOLALI**

Disusun Oleh : Sandy Wahyu Setyo Hutomo
NIM : J410110002

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Program Studi Kesehatan
Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta

Surakarta, 18 November 2015

Pembimbing I



Dwi Astuti, SKM., M. Kes
NIK. 756

Pembimbing II



H. Heru Subaris K, SKM., M.Kes
NIP. 196606211989021001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

**KEEFEKTIFAN DOSIS *POLY ALUMINIUM CHLORIDE* (PAC) DALAM
MENURUNKAN KADAR *PHOSPHATE* PADA AIR LIMBAH LAUNDRY
DI GATAK GEDE, BOYOLALI**

Disusun Oleh : Sandy Wahyu Setyo Hutomo
NIM : J410110002

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta pada tanggal 18 November 2015 dan telah diperbaiki sesuai dengan masukan Tim Penguji.

Surakarta, 18 November 2015

Ketua Penguji : Dwi Astuti, SKM., M. Kes

(.....)

Anggota Penguji I : Ambarwati, S.Pd., M.Si

(.....)

Anggota Penguji II : Sri Darnoto, SKM., M.PH

(.....)

Mengesahkan,

Dekan

Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Surakarta



(Dr. Suwaji, M.Kes)

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya yang pernah dianjurkan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbitan maupun yang belum/tidak diterbitkan sumbernya dijelaskan di dalam tulisan dan daftar pustaka.

Surakarta, November 2015



Sandy Wahyu Setyo Hutomo

BIODATA

Nama : Sandy Wahyu Setyo Hutomo

Tempat/Tanggal Lahir : Kediri, 25 Juli 1993

Jenis Kelamin : Laki-laki

Agama : Islam

Alamat : Ngeseng RT 18 RW 06 Kwangen, Kecamatan
Gemolong, Kabupaten Sragen.

Riwayat Pendidikan : 1. Lulus TK Aisiyah Gemolong tahun 1999
2. Lulus SD N 1 Gemolong tahun 2005
3. Lulus SMP N 1 Gemolong tahun 2008
4. Lulus SMA N 1 Sumberlawang tahun 2011
5. Menempuh pendidikan di Program Studi
Kesehatan Masyarakat FIK UMS sejak tahun
2011

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkah, rahmat, karunia, kesehatan yang telah dilimpahkan pada kita semua. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang selalu kita nantikan syafaatnya di hari akhir nanti.

Rasa syukur dan terimakasih penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena skripsi yang berjudul “Keefektifan Dosis *Poly Aluminium Chloride* (PAC) dalam Menurunkan Kadar *Phosphate* pada Air Limbah Laundry” bisa diajukan untuk dipresentasikan dihadapan penguji.

Pada pelaksanaan penyusunan skripsi ini, penulis telah dibantu dan dibimbing oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati perkenankan penulis menyampaikan terima kasih kepada :

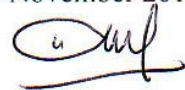
1. Bapak Dr. Suwaji, M.Kes. Selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Ibu Dwi Astuti SKM. M.Kes. Selaku Ketua Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Surakarta dan juga sebagai Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan masukan selama proses penyusunan skripsi hingga selesai.
3. Bapak H. Heru Subaris K., S.KM, M.Kes., sebagai Pembimbing II yang juga telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan masukan untuk penyusunan skripsi ini hingga selesai.
4. Bapak Supiyanto selaku pemilik “eL-Three” Laundry yang telah memberikan izin tempat pada peneliti untuk melakukan uji pendahuluan dan penelitian.

5. Ibu dan Bapak tercinta dan adikku Sindy Rosita Devi yang selalu mendukung dengan usaha, doa-doa yang mungkin tak bisa dihitung seberapa banyaknya, memberi motivasi dan dorongan hingga bisa menyusun skripsi ini.
6. Teman dekatku Upi Puji Lestari yang selalu mendukung dengan doa-doa yang mungkin tidak terhitung banyaknya.
7. Teman-Teman Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Surakarta, Khususnya Angkatan 2011 yang tidak bisa di sebutkan satu persatu. Terimakasih untuk persahabatan yang selalu menguatkan dan membebaskan.
8. Serta semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian, seminar yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang juga sudah memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam penyusunan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat terutama bagi penulis serta bagi pihak yang membutuhkan. Amin.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Surakarta, 18 November 2015



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	
ABSTRACT	
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
BIODATA	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Penelitian.....	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Deterjen	7
B. Air Limbah	10
C. Pengolahan Air Limbah	15
D. Koagulasi-Flokulasi	15
E. <i>Phosphate</i>	19
F. <i>Poly Aluminium Chloride</i> (PAC)	20
G. Kerangka Teori.....	23
H. Kerangka Konsep.....	24
I. Hipotesis.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis dan Rancangan Penelitian	25
B. Waktu dan Tempat	26
C. Populai dan Sampel.....	26
D. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Vatiabel	27
E. Pengumpulan Data	29
F. Langkah-Langkah Penelitian	30
G. Pengolahan Data.....	34
H. Analisis Data	34

BAB IV HASIL

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	36
B. Hasil Penelitian	37

BAB V PEMBAHASAN

A. Kadar pH	45
B. Kadar Suhu	45
C. Kadar <i>phosphate</i>	46

BAB VI SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	52
B. Saran	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur LAS (<i>Linier Alkylbenzene Sulfonate</i>)	8
2. Kerangka Teori.....	23
3. Kerangka Konsep	24
4. Alur Pengolahan Air Limbah Laundry	50

DAFTAR TABEL

Tabel

1. Rancangan Penelitian	25
2. Hasil Pemeriksaan pH Sebelum dan Sesudah Perlakuan	37
3. Hasil Pemeriksaan Suhu Sebelum dan Sesudah Perlakuan	38
4. Hasil Pemeriksaan Kadar <i>phosphate</i> Sebelum dan Sesudah Perlakuan pada Kelompok Kontrol	39
5. Hasil Pemeriksaan Kadar <i>phosphate</i> Sebelum dan Sesudah Perlakuan pada Kelompok 0,25 gram.....	39
6. Hasil Pemeriksaan Kadar <i>phosphate</i> Sebelum dan Sesudah Perlakuan pada Kelompok 0,5 gram.....	40
7. Hasil Pemeriksaan Kadar <i>phosphate</i> Sebelum dan Sesudah Perlakuan pada Kelompok 0,75 gram.....	41
8. Hasil pemeriksaan rata-rata <i>phosphate</i> sebelum dan sesudah perlakuan untuk kontrol dan penambahan <i>Poly Aluminium Chloride</i> (PAC) 0,25 gram, 0,5 gram dan 0,75 gram.....	42
9. Uji Normalitas Data untuk Pre dan Selisih pada Kelompok Kontrol dan Perlakuan.....	43
10. Uji Anova untuk Selisih Kontrol dan Perlakuan.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Langkah Penelitian
2. Skema Penelitian
3. Hasil Uji Pendahuluan
4. Pengukuran pH sebelum dan setelah perlakuan
5. Pengukuran suhu sebelum dan setelah perlakuan
6. Pengukuran kadar *phosphate* sebelum perlakuan
7. Pengukuran kadar *phosphate* setelah perlakuan
8. Perda Jawa Tengah No 5 Tahun 2012 tentang Baku Mutu Air Limbah
9. Hasil Uji Normalitas dan uji Anova
10. Dokumentasi

DAFTAR SINGKATAN

CMC	: <i>Carboxy Methyl Cellulose</i>
IPAL	: Instalasi Pengolahan Air Limbah
LAS	: <i>Linier Alkylbenzene Sulfonate</i>
PAC	: <i>Poly Alumunium Chloride</i>
Perda	: Peraturan Daerah
pH	: Derajat Keasaman
°C	: Derajat Celcius
Mg/l	: miligram/liter
SS	: <i>Suspended Solid</i>